

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-238895

(43)Date of publication of application : 30.08.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16

(21)Application number : 05-030615

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.02.1993

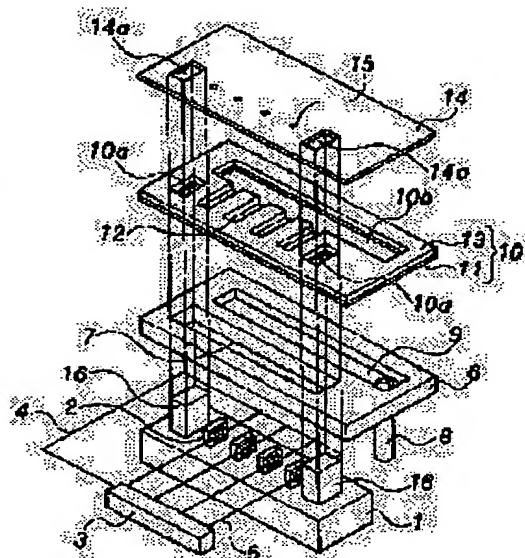
(72)Inventor : ABE NOBUMASA

(54) INK JET HEAD AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable head constitutional components to be assembled correctly, and make characteristics of Ink discharge uniform in each nozzle by providing square pillars on a base member that mounts pressure generating means, and also providing positioning holes for engagement with the head constitutional components having nozzles or pressure chambers.

CONSTITUTION: The square pillars 16 are positioning members for a base 1 and other head constitutional components. A case 6 is a member having an element accommodation chamber 7 for housing a laminated piezoelectric element 2 and a common ink chamber 9 adapted to deliver ink supplied from a pipe 8 to a pressure chamber 12, and formed by press-working stainless or the like, or molding resin material. The outer periphery of the element accommodation chamber 7 is permitted to be engage with the square pillars 16 for positioning the base 1 and case 6. A flow passage substrate 10 is formed of a tow layer structure with a vibration film 11 having movability and a pressure chamber 12 having a width and length each of the order of 0.4mm and 4mm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 7 頁)

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

[illegible]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通する圧力室およびインク供給流路と、前記圧力室内のインクを付勢してインク滴を前記ノズルより吐出させる圧力発生手段と、該圧力発生手段に電気信号を印加する駆動手段を有するインクジェットヘッドにおいて、前記圧力発生手段を搭載するベース部材上に角柱部材を設け、前記ノズルや圧力室等を有するヘッド構成部材に前記角柱部材と係合する位置決め穴を設けたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記角柱部材が前記ノズルや圧力室等のヘッド構成部材の積層方向に対して段差部を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 前記圧力発生手段の収納室と前記角柱部材の収納室と両収納室を隔てる隔壁と前記角柱部材収納室を充填するモールド部材を有することを特徴とする請求項1および2記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通する圧力室およびインク供給流路と、前記圧力室内のインクを付勢してインク滴を前記ノズルより吐出させる圧力発生手段と、該圧力発生手段に電気信号を印加する駆動手段を有するインクジェットヘッドの製造方法において、前記圧力発生手段を搭載するベース部材上に設けた角柱部材を前記圧力発生手段と同一の加工方法で形成し、前記ノズルや圧力室等を有するヘッド構成部材に前記角柱部材と係合する位置決め穴を形成し、前記角柱部材と前記位置決め穴によって前記圧力発生手段と前記ヘッド構成部材を位置決めすることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインク滴を飛翔させ、記録紙等の記録媒体上に画像や文字を記録する記録装置（プリンタ、複写機、ファクシミリ等）に用いるインクジェットヘッドの構成および製造方法に関し、さらに詳しくはヘッド構成部品相互の位置決め構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録装置に用いるインクジェットヘッドの公知技術としては多種多様な方式のものが提唱されているが、例えば、特開平1-115638号公報では図9に示すように積層型振動子18を複数個クシ歯形に形成し、図10のように前記積層型振動子18の振動面19をノズル入口開口部20に対向して配置したことを特徴としている。

【0003】 また、圧力発生素子とヘッド構成部材との位置合わせに関する公知技術としては、特開平3-121854号公報があり、図11のように複数の圧力発生素子25を有する基板26にパターン27を設け、インク流路等形成用の溝部28を備えた第2基板29との位

置合わせをパターン27と溝部28を矢印HおよびI方向から画像認識して行うことを特徴としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 マルチノズル化されたインクジェットヘッドによって良好な画像記録を行うには、各ノズルから吐出するインク滴の吐出速度、インク量等のインク吐出特性が均一であることが望ましい。各ノズルのインク吐出特性を揃えるには、図10において、積層型振動子18と振動子ホルダー23および圧力室12（紙面奥行き方向に列状配置されている）を有するノズル板14を紙面上下および奥行き方向に精度良く配置する必要があり、例えば、ドットピッチ0.68mmで500ノズルを直線上に配置したヘッドを構成しようとした場合、ヘッドの大きさは400mm×20mm×10mm程度の大きさとなり、ノズルや積層型振動子や圧力室等が相互に±30μm程度の精度で位置決めされることが要求される。

【0005】 前述の第1の従来技術では、ヘッド構成部材相互の位置決め手段がなく、各構成部材を図示しない治具等を介して間接的に位置合わせを行う必要があり、治具に精密な調整を施さずに前述のような長尺ヘッドを製作した場合には±100μm以下の位置決め精度が期待できない。また、第2の従来技術では各構成部材に設けたパターンと溝部を画像認識によって直接位置合わせすることができるが、位置合わせ後に治具等で各部材を保持する時に位置ズレが発生する恐れがある。このように位置決め精度が確保できないと、各ノズルのインク吐出特性が異なり、良好な画像記録ができず、ヘッドの製造歩留りも低下してしまう。

【0006】 本発明は上記の課題を解決するもので、その目的とするところは、ヘッド構造を工夫することによってヘッド構成部品が精度良く組み立てられるようにし、各ノズルからのインク吐出特性が均一なマルチノズルインクジェットヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェットヘッドは、ノズルと該ノズルに連通する圧力室およびインク供給流路と、前記圧力室内のインクを付勢してインク滴を前記ノズルより吐出させる圧力発生手段と、該圧力発生手段に電気信号を印加する駆動手段を有するインクジェットヘッドにおいて、前記圧力発生手段を搭載するベース部材上に角柱部材を設け、前記ノズルや圧力室等を有するヘッド構成部材に前記角柱部材と係合する位置決め穴を設けたことを特徴とし、また、本発明のインクジェットヘッドの製造方法は、前記圧力発生手段を搭載するベース部材上に設けた角柱部材を前記圧力発生手段と同一の加工方法で形成し、前記ノズルや圧力室等を有するヘッド構成部材に前記角柱部材と係合する位置決め穴を形成し、前記角柱部材と前記位置決め穴によって前記圧力発生手段と前記ヘッド構成部材を位置決めするこ

とをすることを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明のインクジェットヘッドおよび製造方法によれば、圧力発生素子の加工時に形成した角柱部材によって圧力発生素子とヘッド構成部材を精度良く位置合わせすることが可能となり、前記角柱部材とヘッド構成部材に係合部分を有するので組立時の位置ズレも生じない。

【0009】

【実施例】以下、実施例に従って本発明について詳しく説明する。

【0010】まず、本発明のインクジェットヘッドの第1の実施例について説明する。図1は第1の実施例の構造および部品構成を説明する斜視図であり、図2は第1の実施例の組立状態を示す部分断面図である。図1および図2においてベース1は積層圧電素子2を固定する部材であり、例えばアルミナ、ガラス等のヤング率の高い材料で構成される。ベース1上に固定された複数の積層圧電素子2にはドライバー回路3からコモン線4およびセグメント線5によって独立した電気信号が供給される。積層振動子2は圧電材料と内部電極材料を交互に積層して構成されており、本例ではノズル配列方向幅0.15mm、ノズル配列と直角方向の幅1.6mm、厚さ22μmの圧電材料を厚さ2μmの正側内部電極と負側内部電極と交互に42層重ね、約1mmの高さを有しており、30Vの電気信号が印可された場合に約0.8μmの歪変位を発生するように構成している。また、角柱16はベース1と他のヘッド構成部材の位置決め部材である。ケース6は積層圧電素子2を収納する素子収納室7とパイプ8から供給されるインクを圧力室12へ供給する共通インク室9を有する部材であり、ステンレス等のプレス加工や樹脂材料の成形加工によって形成されている。素子収納室7の外周部は角柱16と係合し、ベース1とケース6の位置決めが成される。流路基板10は可撓性を有する振動膜11と幅0.4mm、長さ4mm程度の圧力室12を構成する隔壁部材13の2層構造で構成される。振動膜11の材質としては厚さ5~50μmで耐インク性に優れるポリイミド樹脂膜等が適当であり、隔壁部材13としては厚さ50~100μm程度のステンレス、ニッケル、単結晶シリコン、感光性樹脂等が適当である。振動膜11および隔壁部材13にエッチング法、電鍍法、精密プレス加工等で精度良く加工し接合することにより、角柱16と契合する流路基板基準穴10aおよびインク流路10b、圧力室12を備えた基準穴流路基板10を形成することが可能である。ノズル板14は複数のノズル15と角柱16に係合するノズル板基準穴14aを有し、精密プレス法、ニッケル電鍍法、単結晶シリコン板のエッチング加工等によってノズル毎の形状精度およびノズル板基準穴14aの位置精度を確保した加工が施されている。ベース1、積層圧電素子2、ケー

ス6、流路基板10、ノズル板13は図1の如く角柱16、素子収納室7の外周、流路基板基準穴10a、ノズル板基準穴14aで位置決めされながら接着接合され、積層圧電素子2、圧力室12、ノズル14が各部材の積層方向に配置される。なお、角柱16はベース1と別部材で構成しても、ベース1と一体で構成しても良く、圧電素子材料2と一体で構成しても良い。また、流路基板基準穴10aおよびノズル板基準穴14aの形状は角柱16の外周に接する円または長円等でも良く、図1のように角柱16と相似形状でなくても良い。

【0011】次に、本発明のインクジェットヘッドのインク吐出原理について説明する。図2において、ドライバー回路3からコモン線4およびセグメント線5を通して電気信号が積層圧電素子2に印加されると、積層圧電素子2にはノズル14方向に電歪現象による歪変位が発生する。積層圧電素子の一方の端面はヤング率の高いベース1に接合されているため、振動膜11を介して圧力室12の方向へ優先的に歪変位を与えることによって圧力室12内の圧力が上昇し、前記ノズル1よりインク滴を吐出するものである。

【0012】ここで、角柱16の形成方法について説明する。図3は角柱16の加工の第1段階を示す斜視図である。図3において、バルク状態の積層圧電素子2aと角柱16をベース1に接着接合した後、バルク状態の積層圧電素子2aの幅寸法mを基準としてダイシングソー17を矢印A、B、C方向の順に走査させ、角柱16の2点鎖線部分を幅寸法nにトリミングする。この際、バルク状態の積層圧電素子2aを傷付けないように、幅寸法nはmよりも広く設定する必要がある。次に、図4は角柱16の第2段階の加工を示す斜視図である。図4において、ダイシングソー17の加工方向を図3の状態から90°回転させ、角柱16の位置と積層振動子2の位置をプログラム入力してダイシングソー17を矢印D、E、F方向に順次走査させ、2点鎖線部分のように角柱16のトリミングと積層圧電素子2の切り出しを行う。なお、本例では加工機械を1枚歯のダイシングソーで説明したが、マルチブレードダイシングソー、ワイヤーソー、バンドソー等によっても加工することが可能である。

【0013】このように積層圧電素子2を加工する際に角柱16も加工することで、高さ1mmを有する積層圧電素子2に対して位置精度±10μm程度で角柱16を形成することが可能となり、図1の如く角柱16を基準として他部材を位置決めすると、各部材の位置ズレを最小限に押さえることができ、かつ、各部材が角柱16と係合部分を有するので組立時の位置ズレも防止できる。本例に基づきドットピッチ0.68mmで500ノズルを直線上に配置したヘッドサイズが400mm×20mm×10mmのインクジェットヘッドを製作したところ、前述の従来技術では各ノズル位置に対応する圧力室や積層圧電素

子や振動膜の振動幅が $\pm 100\mu\text{m}$ 程度しか確保できなかったのに対して $\pm 30\mu\text{m}$ の精度を達成することができ、インク吐出特性を評価したところ、前述の従来技術で製作した場合に比較してノズル毎の特性ばらつきを大幅に低減でき、かつ、ヘッドの製造歩留まりも向上させることができた。また、本例のようにヘッド構成部品が組立方向に厚みを有する場合において、本発明が組立精度の向上に寄与する効果は特に大きい。

【0014】次に、本発明のインクジェットヘッドの第2の実施例について説明する。図5は第2の実施例の構造および部品構成を説明する斜視図であり、図6は第2の実施例の組立状態を示す部分断面図である。本実施例の基本的な構成とインク吐出原理は前述の第1の実施例と同一であり、説明は省略する。図5および図6において、角柱16は第1の実施例と同様の加工方法により、下段部16aと上段部16bに段付き加工してある。段差面Gの高さは積層圧電素子2と同一または僅かに低めとする。また、本例ではケース6の位置決めを下段部16aで行い、流路基板10およびノズル板15の位置決めを上段部16bで行っている。角柱16を段差加工することにより、流路基板10およびノズル板15の位置合わせ精度は第1の実施例よりも $10\mu\text{m}$ ほど低下するが、ケース6および積層圧電素子2と流路基板10を接合する際、図6において段差面Gと振動膜11を面接合させることができる。この構造により、インク充填などのヘッドメンテナンス作業によってノズル15から流出したインクが角柱16の周囲を通して素子収納室7へ流入し、積層圧電素子2が絶縁不良等で破壊されるのを防止することができる。

【0015】このように第2の実施例によれば、第1の実施例と比較して位置決め精度は若干犠牲となるが、ヘッドの使用状態における信頼性を確保させることができる。

【0016】さらに、本発明のインクジェットヘッドの第3の実施例について説明する。図7は第3の実施例の構造および部品構成を説明する斜視図であり、図8は第3の実施例の組立状態を示す部分断面図である。本実施例の基本的な構成とインク吐出原理は前述の第1の実施例と同一であり、説明は省略する。図7および図8において、ケース6は積層圧電素子2を収納する素子収納室7と角柱16を収納する角柱収納室17を備えており、両収納室の間は隔壁6aで仕切られている。図8において、第2の実施例と同様に角柱16の周囲からインクが流入した場合、隔壁6aによって素子収納室7へのインクの流入を防ぐことができ、また、角柱収納室17の中へシリコン樹脂等のモールド剤を充填することによって、角柱16周囲から素子収納室7へのインクの進入を第2の実施例よりも積極的に防止することができる。なお、素子収納室7の中へモールド剤を充填しても良いが、場合によってはモールド剤で積層圧電素子2の振動

が阻害され、変位量の減少や応答周波数の低下、素子間のクロストーク等の障害が発生することがあり、好ましいとは言えない。

【0017】このように第3の実施例によれば、第2の実施例よりもヘッド使用状態における信頼性をさらに向上させることが可能である。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように本発明のインクジェットヘッドおよび製造方法によれば、圧力発生素子の加工時に形成した角柱部材によって圧力発生素子とヘッド構成部材を精度良く位置合わせでき、かつ、前記角柱部材とヘッド構成部品が係合部を有するので組立時の位置ズレも生じることがなく、各ノズルからのインク吐出特性が均一なマルチノズルインクジェットヘッドを提供することができる。また、ヘッド構造を工夫することによって前記角柱部材周辺からインクが進入するのを防止し、ヘッド使用状態での信頼性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットヘッドの第1実施例の構造および製造方法を説明する斜視図である。

【図2】本発明のインクジェットヘッドの第1実施例の組立状態を示す部分断面図である。

【図3】本発明における角柱部材の加工の第1段階を示す斜視図である。

【図4】本発明における角柱部材の加工の第2段階を示す斜視図である。

【図5】本発明のインクジェットヘッドの第2実施例の構造および製造方法を説明する斜視図である。

【図6】本発明のインクジェットヘッドの第2実施例の組立状態を示す部分断面図である。

【図7】本発明のインクジェットヘッドの第3実施例の構造および製造方法を説明する斜視図である。

【図8】本発明のインクジェットヘッドの第3実施例の組立状態を示す部分断面図である。

【図9】従来のインクジェットヘッドに用いる積層型振動子の加工状態を示す斜視図である。

【図10】従来のインクジェットヘッドの構造を示す部分断面図である。

【図11】従来のインクジェットヘッドにおける位置合わせ構造および方法を説明する斜視図である。

【符号の説明】

1…ベース

2…積層圧電素子

2a…バルク状態の積層圧電素子

3…ドライバー回路

4…コモン線

5…セグメント線

6…ケース

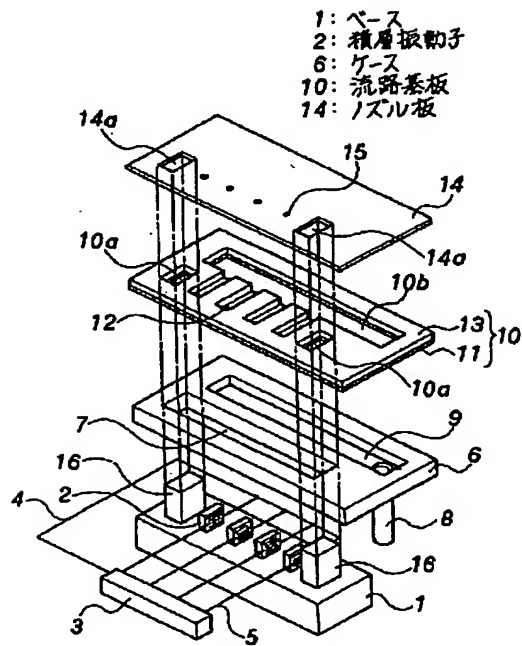
6a…隔壁

7…素子収納室

- 8…パイプ
 9…共通インク室
 10…流路基板
 10a…流路基板基準穴
 10b…インク流路
 11…振動膜
 12…圧力室
 13…隔壁部材
 14…ノズル板
 15…ノズル
 16…角柱
 16a…下段部
 16b…上段部

7

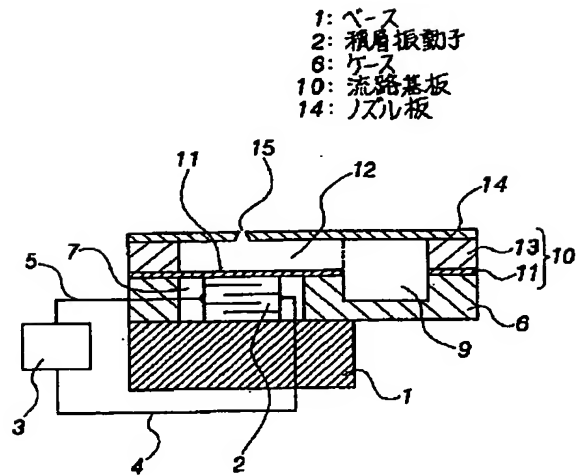
【図1】



- 17…角柱収納室
 18…積層型振動子
 19…振動面
 20…ノズル入口開口部
 21, 22…振動子電極
 23…振動子ホルダー
 24…薄膜
 25…圧力発生素子
 26…基板
 27…パターン
 28…溝部
 29…第2基板

8

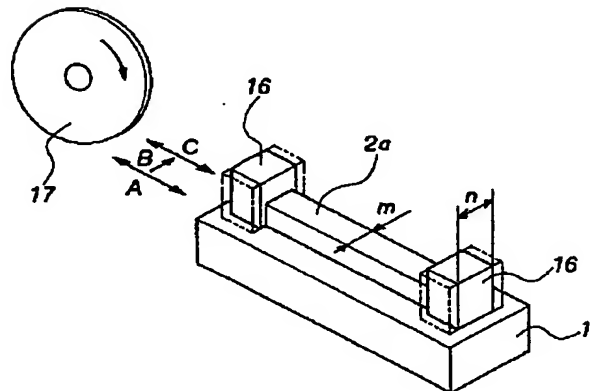
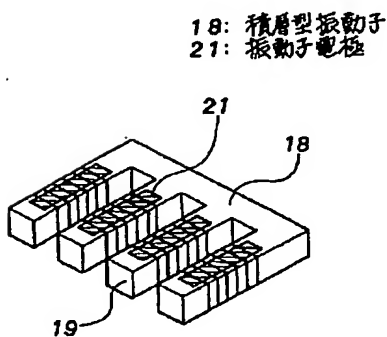
【図2】



【図3】

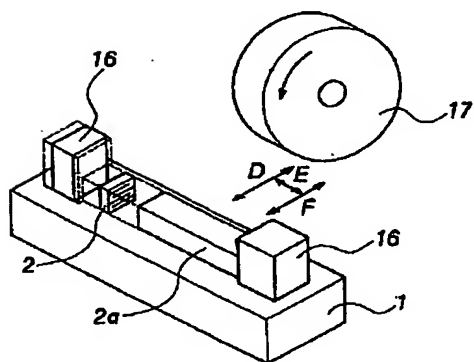
- 2a: バルク状態の積層圧電素子
 16: 角柱
 17: ダイソノアノ

【図9】



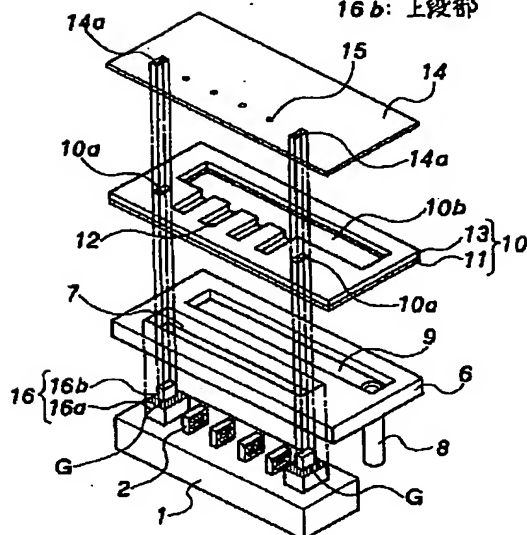
【図4】

- 2: 積層圧電素子
 2a: バリワ状態の積層圧電素子
 16: 角柱
 17: ダイソングロー



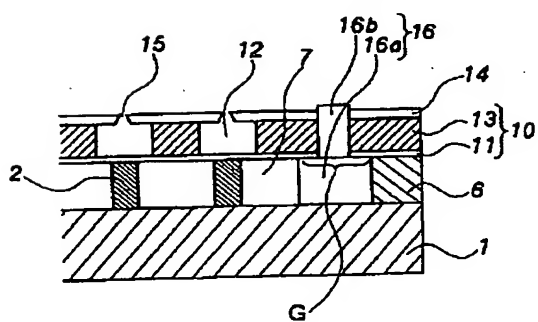
【図5】

- 16: 角柱
 16a: 下段部
 16b: 上段部



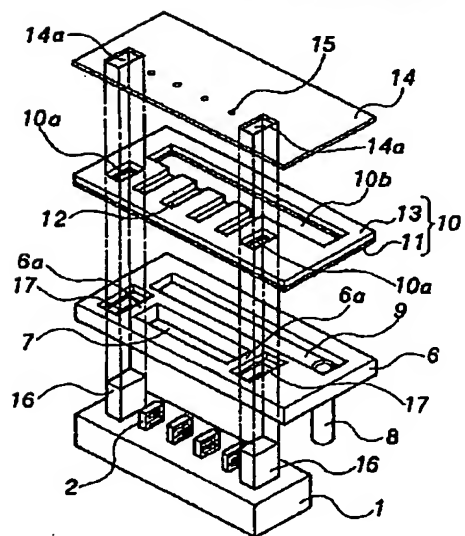
【図6】

- 17: 振動膜
 16: 角柱
 16a: 下段部
 16b: 上段部

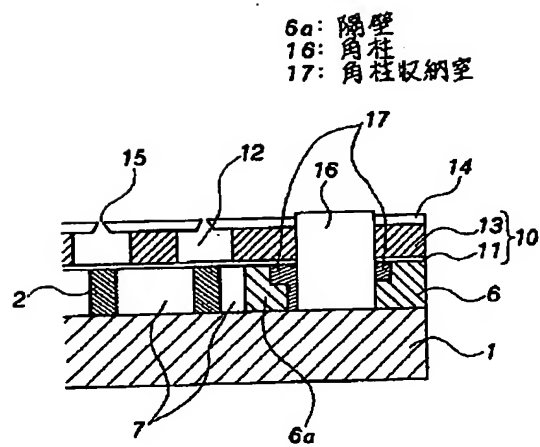


【図7】

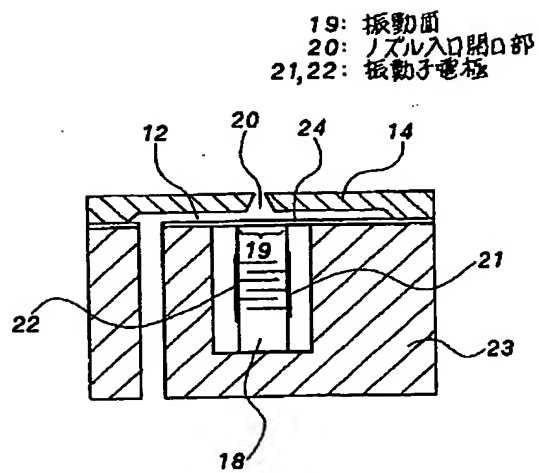
- 6a: 隔壁
 16: 角柱
 17: 角柱収納室



【図8】



【図10】



【図11】

